

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-271320

(43)Date of publication of application : 28.09.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/13

(21)Application number : 03-057996

(71)Applicant : II &amp; S:KK

(22)Date of filing : 27.02.1991

(72)Inventor : HAMANO SEIKI

## (54) APPARATUS FOR PRODUCING LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow the efficient production of the liquid crystal display and to obtain the liquid crystal display having good accuracy.

CONSTITUTION: This device has a treating chamber 20 held in a vacuum, supporting mechanisms 26, 28 for substrates which respectively separately support two sheets of the substrates 24a, 24b, face to face, in the treating chamber 20 and move these substrates to the positions approximate to each other, sensors 42, 44, 46, 48 for position detection which detect the supporting positions of the respective substrates 24a, 24b supported by the supporting mechanisms, registration mechanisms 30, 38 which correct and register the substrates 24a, 24b to normal positions in accordance with the detection results of the sensors, and liquid crystal dispensing mechanisms 60, 64 which supply a prescribed amt. of liquid crystal onto the opposite surface of the one substrate while the substrates 24a, 24b are spaced and supported.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-271320

(43) 公開日 平成4年(1992)9月28日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/13

識別記号

1 0 1

片内整理番号

8896--2K

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-57996

(22) 出願日 平成3年(1991)2月27日

(71) 出願人 391013623

株式会社イーアンドエス

東京都世田谷区千歳台3丁目14番13号

(72) 発明者 浜野 清賢

東京都世田谷区千歳台3丁目14番13号 株

式会社イーアンドエス内

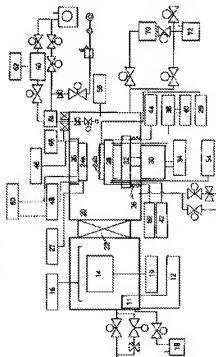
(74) 代理人 弁理士 結實 隆夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイの製造装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶ディスプレイの製造が能率的に行え、かつ精度のよい液晶ディスプレイを得ることを目的とする。

【構成】 真空中に保持される処理室20と、該処理室20内で2枚の基板24a、24bを向かい合わせてそれぞれ別々に支持するとともに、相互に近接する位置まで移動させる基板の支持機構26、28と、該支持機構によって支持された各基板24a、24bの支持位置を検出する位置検出用のセンサ42、44、46、48および該センサの検出結果に基づいて前記基板24a、24bを正規位置に補正して位置合わせする位置合わせ機構30、38と、基板24a、24bが離間支持された状態で一方の基板の対向面上に所定量の液晶を供給する液晶のディスペンサ機構60、64とを有することを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空中に保持される処理室と、該処理室内で2枚の基板を向かい合わせてそれぞれ別々に支持するとともに、相互に近接する位置まで移動させる基板の支持機構と、該支持機構によって支持された各基板の支持位置を検出する位置検出用のセンサおよび該センサの検出結果に基づいて前記基板を正規位置に補正して位置合わせする位置合わせ機構と、基板が離開支持された状態で一方の基板の対向面上に所定量の液晶を供給する液晶のディスプレイ機構とを有することを特徴とする液晶ディスプレイの製造装置。

【請求項2】 前記位置合わせ機構の位置検出センサとして光ファイバセンサを用い、一方の基板をXYステージに支持して、前記光ファイバセンサの検出結果に基づいてXYステージをコントロールすることによって基板を相互に位置合わせすることを特徴とする請求項1記載の液晶ディスプレイの製造装置。

【請求項3】 液晶ディスプレイを形成する基板を真空チャンパー内に収納し、液晶をディスプレイす処理室内へ基板を供給する基板の供給機構を併設したことを特徴とする請求項1または2記載の液晶ディスプレイの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶ディスプレイの製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶ディスプレイは2枚の基板の間に液晶を封入したもので、その製造に際して基板間に液晶を注入する方法が問題となる。基板間に液晶を注入する従来の方法としては、ディッピング方式とアプリケーション方式がある。ディッピング方式およびアプリケーション方式は、両方法ともギャップ材を2枚の基板で挟み一定のギャップをあけて基板を貼り合わせた後、注入口から液晶を注入することによって製造する。ディッピング方式は毛細管現象を利用して液晶を注入する方法で、容器に入れた液晶材料に上記の注入口を浸漬し、毛細管現象によってギャップ内に液晶を注入する。実際には数枚の基板を液晶に浸けパッチ式で液晶を注入する。アプリケーション方式は上記のようにして貼り合わせた基板の内部を真空にひいてから注入口に液晶を浸し、さらに注入側を加圧して差圧を利用することによってギャップ内に液晶を注入する方法である。このようにアプリケーション方式では差圧を利用して液晶を注入するからディッピング方式にくらべて短時間で液晶が注入できるという特徴がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のディッピング方式あるいはアプリケーション方式による液晶の注入方法は、基板をあらかじめ貼り合わせたものに對して液晶を注入するため、差圧を利用するにしても、液晶の注入が完了

2

するまでには長時間を必要とする。液晶ディスプレイのサイズにもよるが、これらの方法の場合は液晶の注入完了までによつて長時間を要している。また、上記の従来の方法では注入口を液晶中にディッピングさせて注入するから、基板が液晶材料にじかに接触し、このため液晶材料が汚れるという問題点もある。また、基板の外周に液晶材料が付着することになるから、液晶材料が無駄になるという問題点がある。また、従来の方法では液晶材料を注入した後に注入口を封止するので、注入口の大きさや、設定位置等について、液晶ディスプレイを設計する際に注意を払う必要がある。液晶ディスプレイはますます大型化する傾向にあり、上記の従来の方法による液晶注入工程ではきわめて時間がかり製造効率がわるいという問題点がある。本発明はこれら問題点を基本的に解消するものとしてなされたものであり、その目的とするところは、液晶ディスプレイの製造をきわめて効率的に行うことができ、大画面の液晶ディスプレイであっても容易に精度よく製造することができる液晶ディスプレイの製造装置を提供しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するため次の構成を備える。すなわち、真空中に保持される処理室と、該処理室内で2枚の基板を向かい合わせてそれぞれ別々に支持するとともに、相互に近接する位置まで移動させる基板の支持機構と、該支持機構によって支持された各基板の支持位置を検出する位置検出用のセンサおよび該センサの検出結果に基づいて前記基板を正規位置に補正して位置合わせする位置合わせ機構と、基板が離開支持された状態で一方の基板の対向面上に所定量の液晶を供給する液晶のディスプレイ機構とを有することを特徴とする。また、前記位置合わせ機構の位置検出センサとして光ファイバセンサを用い、一方の基板をXYステージに支持して、前記光ファイバセンサの検出結果に基づいてXYステージをコントロールすることによって基板を相互に位置合わせすることを特徴とする。また、液晶ディスプレイを形成する基板を真空チャンパー内に収納し、液晶をディスプレイする処理室内へ基板を供給する基板の供給機構を併設したことを特徴とする。

【0005】

【作用】 真空チャンパー内で支持機構によって2枚の基板が別々に支持され、位置合わせ機構によって基板の支持位置が検出され、支持機構が制御されて基板を正規位置に位置合わせする。液晶のディスプレイ機構により一方の基板に所定量の液晶が供給され、前記支持機構によつて2枚の基板が圧着されて中間に液晶が注入された液晶ディスプレイが形成される。基板に位置検出用のセンサとして光ファイバセンサ等が好適に用いられ、基板の位置合わせとしてXYステージ等が用いられる。また、基板の供給機構を併設することによって基板を連続

3

供給して枚葉処理によって液晶ディスプレイを製造することができる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を添付図面に基いて詳細に説明する。図1は本発明に係る液晶ディスプレイの製造装置のシステム構成を示すブロック図である。本発明に係る液晶ディスプレイの製造装置は一方の基板上に所定量の液晶材料を供給し、もう一方の基板をこれに圧着して液晶ディスプレイを形成するもので基板を開放した状態で液晶を供給するよう構成した点で従来方法とは基本的にその製造方法を異にしている。

【0007】図2は液晶ディスプレイの製造装置を用いて液晶ディスプレイを製造するフロー図を示す。はじめに、図2にしたがって液晶ディスプレイの製造方法の概略について説明する。まず、ロードロック室内に基板をセットする。基板は基板カセット内に収納されてロードロック室内にセットされる。基板をセットした後、ロードロック室内を $10^{-2}$ Torr程度に真空排気する。次いで、基板カセットから上基板と下基板を一枚ずつ取り出し、プリベークした後、チャッキングユニットでロードロック室内から処理室内へ移す。処理室は下基板に液晶材料を供給し、上基板と下基板とを圧着して一体化する処理を行う室である。処理室は基板を搬入する前にあらかじめ $10^{-2}$ Torr程度に真空排気しておく。上基板と下基板は別々にワーク支持台に支持され、下基板上に一定量の液晶材料をデイスペンスする。次いで、上基板と下基板とを位置合わせして圧着する。上基板あるいは下基板の外周縁にはあらかじめシール材をコートしておき、上基板と下基板を圧着して下基板材が硬化するまで保持して一体化する。基板間のギャップを設定するためのギャップ材は液晶中に混入させて供給してもよいし、液晶とは別にデイスペンスするようにしてもよい。シール材の硬化が完了したところで処理室をスローリークして大気圧に戻し、製品を取り出す。こうして1回の液晶注入工程が完了する。

【0008】上記のような製造工程を採用するため、本発明に係る液晶ディスプレイの製造装置では上基板と下基板を別々に搬送する機構や上基板と下基板を位置合わせして圧着する機構を備える必要がある。次に、液晶ディスプレイの製造装置の一実施例について図1にしたがって説明する。

(基板の供給機構) ロードロック室10は液晶ディスプレイの基板をセットするための真空チャンバーとして形成され、基板を収納した基板カセットのセット部11、基板カセットを昇降させるエレベータ12、基板を処理室に搬送するためのチャック機構14、基板をプリベークするための加熱系16、ロードロック室10を真空にひくための真空ポンプ18を備えている。実施例の基板カセットは上基板を収納するものと下基板を収納する2系統設けられ、それぞれ別々にエレベータ12に

4

支持される。チャック機構14は多関節ロボット等によって構成するもので、コントローラ19によって操作制御される。ロードロック室10は基板を収納した後、 $10^{-2}$ Torr程度まで真空に引き、上基板を収納した基板カセットと下基板を収納した基板カセットからそれぞれ一枚ずつ基板を引き出し、次室の処理室に搬送する前に加熱系16によってプリベークする。

【0009】(処理室内での基板の支持機構) 基板に液晶を供給し、基板を貼り合わせる処理を行う処理室20は、上記ロードロック室10に隣接して設置される。ロードロック室10と処理室20はゲートバルブ22によって連結されて連通が開閉制御される。処理室20はロードロック室10と同様に真空チャンバーとして形成される。処理室20の天井部には上基板24aを支持するための上ステージ26が設けられ、処理室20の底部には下基板24bを支持するためのXYステージ28が設けられる。上基板24aはチャック駆動系27によって上ステージ26に支持され、下基板24bはチャック駆動系29によってXYステージ28に支持される。XYステージ28は下基板24bを平面内で移動させて位置合わせするためのもので、XYステージ28を鉛直方向に移動させるためXYステージ28はサーボモータ30によって昇降駆動される支持台32に支持する。支持台32はまたばね機構に繋がるボールねじをサーボモータ30で回動駆動することによって昇降駆動される。34はサーボモータ30のコントローラである。支持台32の下縁のフランジ部にはベローズ36が取り付けられ、支持台32を真空シールして動可に支持している。38は上記XYステージ28の駆動部で、40はXYステージ28のコントローラである。

【0010】(基板の位置合わせ機構) 上基板24aおよび下基板24bは正確に位置合わせして圧着する必要がある。そのため、実施例の装置では光ファイバセンサを用いて基板をアライメントする。42および44は下基板24bのアライメントマークを読み取って位置検出するとともに基板の精度をチェックする光ファイバセンサである。46および48は上基板24aの位置検出用の光ファイバセンサである。なお、光ファイバセンサ48では上基板24aと下基板24bとを圧着した際の基板の平行度も検出する。上ステージ26には上基板24aをおり補正するピエゾユニットが配設されており、平行度の検出結果にもとづいてピエゾユニットを駆動するコントローラ50が設けられる。また、XYステージ28には上基板24aと下基板24bとを圧着する際の押圧力を検出するための圧力センサ52を設ける。なお、54は基板を圧着した後、基板をシール硬化させるための加熱系、56は基板のベーク用の加熱系である。

【0011】(液晶のデイスペンス機構) 60は液晶材料を収納する液晶デイスペンサで、62は液晶を噴出す

5

るための攪拌モータである。液晶ディスプレイ60は定量検出ユニット64を介して処理室20に連絡される。定量検出ユニット64は1回の液晶供給に要する分量を正確に検出して供給するためのものである。処理室20内には定量検出ユニット64に連通して液晶を吐出する操作バルブが設置される。操作バルブの先端には下基板24bの上方に吐出するノズルが取り付けられる。液晶を供給する場合にノズルは下基板24bの上方に延出され一定量の液晶が供給される。65はノズルを駆動するためのモータである。70、72は処理室20内を真空にひくための真空ポンプである。

【0112】続いて、上記実施例の液晶ディスプレイの製造装置の動作について説明する。ロードロック室10は基板をセットした後、処理室20は1回の基板圧着処理が完了した後、それぞれ真空ポンプ18、70、72によって10<sup>-1</sup>Torr程度まで真空に引き、次いで、ゲートバルブ22を開きロードロック室10から処理室20内を上基板24aと下基板24bとを搬入し、上ステージ26とXYステージ28に別々に支持する。上基板24aは光ファイバセンサ46、48によってその位置を検出し、下基板24bは光ファイバセンサ42、44によってその位置を検出する。XYステージ28は上基板24aと下基板24bとの位置検出結果に基づき、これら上基板24aと下基板24bの位置ずれを補正する。これによって、上基板24aと下基板24bとの平面内での位置合わせが正確になされる。一方、液晶ディスプレイ60からは定量検出ユニット64に液晶が輸送され、定量検出ユニット64によって分量がきめられてノズルから下基板24b上に液晶が吐出される。液晶が吐出されると、サーボモータ30が駆動され支持台32が上昇して、下基板24bが上基板24aに向けて上昇する。上基板24aと下基板24bは、はじめは離間しているが、支持台32の上昇とともに徐々に接近し、最後に下基板24bが上基板24aに押しつけられるようにして接触する。これによって、液晶が基板間の全面にひろがり、液晶をはさんで上基板24aと下基板24bが挟圧される。液晶中にはギャップ材が混入されているから、上基板24aと下基板24bはギャップ材によって規定されたギャップ間隔に設定される。なお、上基板24aと下基板24bを圧着させる場合には、光ファイバセンサ48によってこれらの平行度を検出し、コントローラ60によってこれら基板を平行に保持して圧着する。また、基板の圧着時の押圧力は圧力センサ52によって検出され、支持台32による押圧力が所定圧力になったところで支持台32に上昇が停止される。この状態で上基板24aと下基板24bが圧着される。上基板24aあるいは下基板24bの外周縁にはあらかじめシール材が塗布されており、圧着時に加熱系54によって加熱してシール硬化させる。支持台32と上ステージ26との挟圧はシール硬化が完全に完了するまで維持さ

6

れ、シール硬化が完了したところで支持台32は元位置まで降下する。液晶が注入されて圧着された製品はXYステージ28に搬送されて降下する。次いで、処理室20がスローリークされ、処理室20内が大気圧に戻される。チャック機構によってXYステージ28上の製品が処理室20の外部に取り出される。こうして、液晶ディスプレイの製造工程の1サイクルが完了する。なお、一般にシール材は熱硬化タイプ、UV硬化タイプが主流であるが、上記実施例においては硬化性と本硬化の2段階で硬化する熱硬化タイプのシール材が好適に用いられる。すなわち、シール剤を塗布していったん仮硬化させた後、液晶材料をディスプレイ、上基板24aと下基板24bとを貼り合わせ、本硬化させる。

【0113】以上のように、本実施例の液晶ディスプレイの製造装置は基板を開放した状態で液晶をディスプレイ、その後には基板を圧着して製造するから、数分間程度で液晶の注入、圧着をすまうことができ、従来方式とくらべて処理時間をはるかに短縮することが可能になる。また、その製造方法から本実施例の装置は大型の液晶ディスプレイの製造に特に有効となる。また、本実施例の装置では基板の貼り合わせ操作一連の工程内で行うことができ、全体の製造工程を効率化することができ、本装置は作業処理によって製造するが、インライン方式によって完全自動化とすることが可能であり、生産率はさらに向上させることが可能である。また、本装置ではその製造方法から基板を液晶中に浸漬したりする必要がなく、したがって液晶が汚れたりするという心配がない。また、液晶は必要量のみ供給すればよく、液晶が無駄になったりするという問題も解消することができる。また、液晶の注入口をとくに設ける必要がないから液晶ディスプレイの設計上での制約がとくになくなるという利点がある。また、本装置では上基板と下基板とを正確に位置合わせして圧着するので、精度のよい製品を製造することが可能である。さらに、液晶を供給した後に圧着する方式によることで、液晶を注入する際の配向の乱れがなくなり、機能的に優れた製品を製造することができる。以上、本発明について好適な実施例を挙げて種々説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、発明の精神を逸脱しない範囲内で多くの改良を施し得るものももちろんである。

#### 【0114】

【発明の効果】本発明に係る液晶ディスプレイの製造装置によれば、上述したように、精度のよい液晶ディスプレイの製造をきわめて能率的に行うことができ、生産効率を大幅に向上させることによって製造コストの低減を図ることができるという著効を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】液晶ディスプレイの製造装置の一実施例の構成を示す説明図である。

【図2】液晶ディスプレイの製造フローを示す説明図で

ある。

【符号の説明】

10 ロードロック室

14 チャック機構

16 加熱系

20 処理室

22 ゲートバルブ

24a 上基板

24b 下基板

26 上ステージ

28 XYステージ

30 サーボモータ

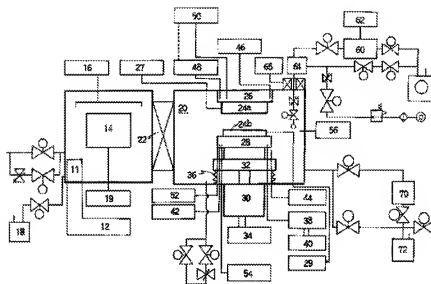
42、44、46、48 光ファイバセンサ

52 圧力センサ

60 液晶ディスプレイ

64 定量検出ユニット

【図1】



【圖2】

